



Artigos vs patentes: existe um *trade-off*?

Articles vs patents: is there a trade-off?

Antônio Márcio Bucainain*
Roney Fraga Souza**
Winicius Sabino***
Dandara Souza Araújo Nascimento****

Resumo

Este artigo se propôs a investigar a existência de um *trade-off* entre o registro de patentes e publicações de artigos científicos, considerando as publicações e registros de patentes dos pesquisadores brasileiros cadastrados na plataforma Lattes. Os dados dos currículos acadêmicos foram obtidos via técnicas de raspagem de dados, auxiliadas pelo software *Captchas Negated by Python reQuests - CNPQ*. Os resultados obtidos revelaram que 84,5% dos pesquisadores que depositaram patentes têm uma média de 27 artigos publicados enquanto que 3,5 milhões de pesquisadores que não têm patentes publicaram apenas 4,2 artigos durante o mesmo período. Sendo assim, foi possível concluir que não há um *trade-off* entre publicar e gerar patentes. Também foi constatado que o impacto das publicações dos pesquisadores com patentes é cinco vezes maior do que os sem patentes.

Palavras Chave: Patentes; artigos científicos; plataforma Lattes; divulgação do conhecimento; universidades.

Abstract

This article aims to investigate the existence of a trade-off between the registration of patents and papers considering patents and papers of Brazilian researchers registered in the Lattes platform. The Brazilian researcher's data were obtained through data scraping techniques with assistance of Captchas Negated by Python reQuests - CNPQ software. The results obtained revealed that 84.5% of the researchers who filed patents have an average of 27 published papers while 3.5 million researchers without patents published only 4.2 papers during the same period. Therefore, it was possible to conclude there is not a trade-off between publishing papers and generating patents. It was also possible to verify that the impact of published papers of researchers with patents is five times bigger than those without patents.

Keywords: Patents; scientific papers; Lattes platform; Knowledge dissemination; universities.

* Bacharel em Direito (UERJ) e Economia (UCAM-RJ), Doutor em Economia (Instituto de Economia/Unicamp). Professor do Instituto de Economia da Unicamp, pesquisador do Núcleo de Economia Aplicada, Agrícola e do Meio Ambiente (NEA+)/IE/Unicamp e do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento (INCT/PPED). <https://orcid.org/0000-0002-1779-5589>. E-mail: buainain@gmail.com

**Economista (UFMT), Mestre em Agronegócios e Desenvolvimento Regional (UFMT), Doutor em Desenvolvimento Econômico (Unicamp). Professor da Faculdade de Economia (UFMT). <https://orcid.org/0000-0001-5750-489X>. E-mail: roneyfraga@gmail.com

***Economista (UFMT).

E-mail: winiciuss15@gmail.com

****Economista (UFMT), Mestranda em Desenvolvimento Econômico (Unicamp). <https://orcid.org/0000-0001-7081-2803>. E-mail: dandaraaraujo19@gmail.com

<http://dx.doi.org/10.51861/ded.dmdt.2.023>

INTRODUÇÃO

A polêmica sobre o papel da universidade como agente promotor do progresso técnico e científico é antiga, e se materializa em diferentes tópicos, segundo os contextos históricos e conjunturas político-institucionais específicas que emolduram os debates. Ver, por exemplo, estudos de Etzkowitz e Leydesdorff (1995), e de Rosenberg e Nelson (1994). Não raramente a dinâmica e os termos dos debates, mesmo entre cientistas, têm sido bipolares, caricaturas e simplificações reducionistas de tensões e contradições muito complexas, que não raramente comportam situações de fato contraditórias e que provêm evidências para argumentos até mesmo opostos.

Uma das dimensões desse debate se refere à posição da universidade no sistema de inovação, em particular no que se refere às tensões entre o papel que desempenha na geração de conhecimento científico em geral – tradicionalmente de livre circulação – e na produção de conhecimento no contexto de projetos financiados pelos setores públicos e privados cuja difusão é de alguma maneira restringida para assegurar a proteção de potenciais ativos intangíveis, sejam patentes ou segredos industriais, gerados a partir das pesquisas.

As patentes, como se sabe, conferem um monopólio legal ao proprietário de uma invenção que apresente, simultaneamente, novidade, atividade inventiva e aplicabilidade industrial ou utilidade pública. A concessão é feita por meio da Carta-Patente, após um complexo processo de avaliação certificar que os critérios estão de fato presentes, em particular que a novidade seja resultado de atividade inventiva com aplicabilidade previsível. A novidade impõe, aos pesquisadores/inventores, certo sigilo em relação aos resultados da pesquisa, que só será rompido com a publicidade do registro do pedido de patente, e posteriormente da Carta-Patente, no caso de aprovação do pedido, que deve conter todas as informações relevantes sobre a invenção, e que se constitui em um rico acervo de informação tecnológica à disposição da sociedade para usos que não visem ferir os direitos criados pela própria concessão da patente. Mas o segredo durante o processo, necessário e estratégico, enseja a percepção de que a valorização e busca de patenteamento resulte na subtração de divulgação do conhecimento em geral que, sem essa restrição, circularia na forma de artigos nos meios acadêmicos.

O marco central que permitiu à universidade monetizar pesquisas por meio de patentes e parcerias privadas foi o *Bayh-Dole Act*, sancionado em 12 de dezembro de 1980, nos Estados Unidos. A proposta dos senadores Bayh e Dolen trata, basicamente, do fortalecimento de transferência de tecnologia desenvolvida com fundos públicos para o resto da economia (MOWERY *et al.*, 2015), por meio da flexibilização das regras referentes à detenção e gestão dos direitos de propriedade intelectual, permitindo até mesmo a transferência da propriedade para empresas privadas.

As relações das universidades estadunidenses com a indústria não surgiram e não se desenvolveram sem resistências. Sampat (2006) demonstrou que na maior

parte do século XX as universidades estavam relutantes em se envolver diretamente no processo de patenteamento e licenciamento, tendo receio de se distanciar da sua principal missão, a geração de conhecimento científico pautado unicamente pelos cânones da própria ciência, assumida como objetiva e neutra. Alguns pesquisadores reconheciam a importância das patentes como forma de proteger o interesse público e os resultados das pesquisas, mas temiam que os retornos financeiros destas iniciativas incentivassem as universidades e os cientistas a tornar suas pesquisas secretas, visando lucros futuros, em prejuízo da comunidade com um todo (MOWERY e SAMPAT, 2001).

Esses temores motivaram soluções alternativas, como o *Research Corporation* e o *Wisconsin Alumni Research Foundation* (MOWERY e SAMPAT, 2001; SAMPAT, 2006), que buscavam um meio termo entre os interesses privados e público. A aversão das universidades americanas a patentear e comercializar licenças mudou no início dos anos 1970 (SAMPAT e NELSON, 2002) devido, segundo Stokes (2011), principalmente aos casos de sucesso das parcerias de pesquisas desenvolvidas no período pós-segunda guerra mundial, criando campo favorável para que o *Bayh-Dole* desse os frutos esperados.

Independentemente de sua efetividade para promover a inovação, é certo que o *Bayh-Dole Act* introduziu um incentivo para o patenteamento de resultados de pesquisas realizadas nas universidades e instituições privadas sem fins lucrativos, com financiamento, parcial ou total, de recursos públicos, que “contaminou” a cultura destas instituições no sentido de reforçar a busca de proteção dos ativos de propriedade intelectual gerados por seus pesquisadores e centros de pesquisa. E essa cultura fomentou o debate sobre a privatização do conhecimento gerado com base em fundos públicos, e gerou uma percepção de que a busca de proteção de ativos de PI por parte das universidades e instituições de pesquisa sem fins lucrativos estaria se dando em detrimento da geração e publicização do conhecimento de interesse da sociedade em geral.

Esta dicotomia entre a geração de conhecimento em geral – com potencial para beneficiar a sociedade em geral – e a geração de conhecimento validado pelo mercado foi exacerbada por dois fatores inter-relacionados. De um lado, pela valorização dos mecanismos de proteção da propriedade intelectual a partir da década de 1980, no bojo do aprofundamento do processo de globalização econômica, que já então era claro e se impunha com muito vigor. E de outro lado, a despeito das polêmicas que cercam o assunto, pelo reconhecimento da importância da proteção da propriedade intelectual para estimular o processo de inovação e assegurar a remuneração dos ativos intangíveis sujeitos à proteção da propriedade intelectual.

Para além das polêmicas, a literatura científica apresenta importantes hipóteses sobre os efeitos negativos da universidade como um agente ativo no processo de patentear e comercializar os frutos de suas pesquisas. Perkins e Tierney (2014) sistematizaram as principais críticas em 5 eixos: a) abandono das pesquisas básicas em prol de pesquisa aplicadas, com maior interesse do setor produtivo; b) licenças

exclusivas dos resultados de pesquisas são restritivas, afastando-as do benefício social do uso das mesmas; c) aumento dos custos das pesquisas associados à burocracia legal necessária para proteger a propriedade intelectual das universidades; d) patentes perderam importância ao longo do tempo; e por fim, e) altera a missão da universidade, onde os pesquisadores deixam de produzir artigos para produzir patentes.

Conforme apresentado por Kanarfogel (2009) e Póvoa (2010), uma linha de crítica se refere à mudança da cultura e da agenda de pesquisa das universidades devido à intensificação das relações universidade-empresa e do acolhimento de pesquisas de interesse privados em detrimento de temas que resultam da busca de conhecimento e da dinâmica da própria ciência. De fato, o risco apontado seria de que os pesquisadores optariam por temas de pesquisas com maior possibilidade de gerar patente, o que afastaria a universidade da ciência básica em direção à ciência aplicada. Todavia, essa crítica, a despeito de partir de uma hipótese consistente, não alcançou validação empírica em tentativas feitas por vários autores, utilizando metodologias e dados diferentes (MOWERY *et al.*, 2001; MOWERY, SAMPAT & ZIEDONIS, 2002; RAFFERTY, 2008; THURSBY & THURSBY, 2011). Rafferty (2008) analisou os dados sobre financiamentos de projetos de pesquisa e desenvolvimento com o auxílio de um modelo econométrico e não encontrou evidências de que o *Bayh-Dole Act* tenha alterado o comportamento das universidades. Thursby e Thursby (2011) utilizaram dados sobre invenções dos docentes de 8 universidades americanas entre 1983 e 1999 e tampouco detectaram mudanças na agenda de pesquisas das universidades investigadas que pudessem ser atribuídas ao *Bayh-Dole*.

Em relação ao licenciamento, que teoricamente é um dos principais meios de transferência de tecnologia privada para terceiros, ampliando o benefício social, Kanarfogel (2009) aponta que o licenciamento de uma tecnologia para apenas um parceiro pode ser restritivo ao interesse público, uma vez que o parceiro pode decidir por não produzir o produto. Contudo, mesmo quando medidas são tomadas para garantir a exclusividade da patente, os contratos frequentemente incluem estipulações para o direito de sublicenciar descobertas, a fim de garantir que o conhecimento seja utilizado o máximo possível (MCMANIS & NOH, 2011; PERKINS & TIERNEY, 2014; SAMPAT, 2010).

O surgimento de novos custos de pesquisas devido à necessidade de as universidades protegerem sua propriedade intelectual foi investigado e confirmado por Blumenthal *et al.* (1997), Heller e Eisenberg (1998), Mowery e Ziedonis (2002), Walsh, Cohen e Cho (2007), e Sampat (2010), e certamente pode criar dificuldades impositivas, em particular em áreas mais sensíveis.

O fato de as patentes estarem perdendo importância ao longo do tempo, tal como argumentado por Henderson, Jaffe e Trajtenberg (1998), não parece ter reduzido os estímulos para o patenteamento, uma vez que o número de patentes em geral aumentou continuamente nas últimas décadas. Mas os autores sugerem que o *Bayh-Dole Act* não aumentou significativamente a transferência de conhecimento para

empresas privadas nos EUA, resultados que não foram corroborados por Mowery, Sampat e Ziedonis (2002).

Por fim, muitos autores argumentam que o *Bayh-Dole Act* alterou a missão de pesquisa das universidades (ARGYRES & LIEBESKIND, 1998; HEMEL & OUELLETTE, 2017; KENNEY & PATTON, 2009; KEZAR, 2004; LIEBERWITZ, 2005; LOEWENBERG, 2009). O argumento central é que a ocultação dos resultados das pesquisas acadêmicas motivada pela geração de conhecimento para fins de patentear invenções (BOK, 2003; KENNEDY, 1997) criou uma incompatibilidade natural da universalidade da pesquisa acadêmica com o *Bayh-Dole Act* (EVANS & PACKHAM, 2003; GIROUX, 2008; LIEBERWITZ, 2005; SAUNDERS, 2010). No entanto, vários estudos empíricos realizados a partir de informações dos pesquisadores mostraram que o número das publicações não sofreu com o aumento do número de patentes, e que, pelo contrário, existe uma relação positiva entre registrar patentes e publicar artigos (AGRAWAL & HENDERSON, 2002; AZOULAY, DING & STUART, 2009; FABRIZIO & DI MININ, 2008; STEPHAN *et al.*, 2007). De fato, utilizando dados de universidades e pesquisadores EUA, a literatura científica identificou uma complementariedade entre patentes e artigos de livre circulação (AGRAWAL e HENDERSON, 2002; AZOULAY, DING & STUART, 2009; FABRIZIO & DI MININ, 2008; STEPHAN *et al.*, 2007).

Essa polêmica sobre repercutiu no Brasil, no contexto das reformas institucionais e do Estado, na segunda metade da década de 1990, e posteriormente em várias circunstâncias, como nos anos que antecederam a aprovação da Lei de Inovação, de 2004, e no contexto da apreciação e aprovação do Marco Legal.

Apenas no sentido de exemplificar um momento deste debate refere-se aqui à polêmica envolvendo os eminentes professores Marilena Chauí (CHAUÍ, 2000) e Luiz Carlos Bresser-Pereira (BRESSER-PEREIRA, 2000), cujas trajetórias, currículos e notáveis contribuições acadêmicas são amplamente reconhecidos. A professora Chauí destacava que a reforma, de matiz neoliberal, iria desvirtuar a universidade de seus objetivos fundamentais e do modelo de universidade crítica com autonomia do saber, enquanto o professor Bresser-Pereira sustentava que a universidade, produtiva e crítica, são faces da mesma moeda, não podendo ser separadas.

O argumento da professora Chauí, em defesa de uma universidade crítica e com autonomia de saber, de fato não é incompatível com uma universidade produtiva e mais próxima do sistema produtivo. Isto porque a produtividade da universidade não pode ser reduzida e nem medida apenas por indicadores que valorizam mais sua contribuição para a solução imediata de problemas do que o papel estruturante que desempenha, seja por meio da formação de recursos humanos e seja da geração de conhecimento em geral, cuja aplicabilidade é incerta e pode exigir anos de maturação.

Os argumentos da professora Chauí (CHAUÍ, 2000; CHAUÍ, 2003) são corroborados por Lacey (1998), que aponta dois possíveis caminhos para a ciências: servir à ordem neoliberal ou libertar os pobres dos sofrimentos que possuem causas sistêmicas. Por essa ótica, um dos responsáveis pelo processo de mercantilização da universidade é a

‘tecnologização’ e mercantilização da pesquisa que nela se faz, guiadas pelo mercado em detrimento da busca de soluções para problemas sociais mais abrangentes, mas que não respondem a demandas de empresas por inovações e nem se traduzem em ativos contabilizáveis pelo mercado. Este movimento consiste na sobrevalorização do potencial tecnológico das pesquisas como critério para a distribuição de recursos, e nas campanhas para incentivar os pedidos de patentes por parte dos pesquisadores universitários (OLIVEIRA, 2002).

No âmbito mais restrito da política de C&T, a introdução da inovação na agenda da política pública de C&T, proposta adotada pela Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, em 2001 (MCT, 2001), implicava atrair e atribuir ao setor privado papéis relevantes em uma arena até então controlada fundamentalmente pela academia, ou seja, pelas universidades –a maioria pública— e os institutos públicos de pesquisa (Ver PACHECO, 2007, para um resumo das reformas e das disputas na arena da política). Os objetivos de promover maior interação entre as universidades e empresas, amealhar recursos privados para financiar o sistema de CT&I e de colocar a inovação como uma das alavancas da competitividade das empresas brasileiras no mercado mundial, presentes no debate público nos 3 momentos mencionados acima, tencionaram o ambiente e provocaram a polarização entre as visões que reduziam as propostas à privatização de espaços públicos e àquelas que sustentavam as mudanças e que as enxergavam como alavancas para expandir o papel das universidades e da pesquisa pública no desenvolvimento do país, com forte participação e financiamento do setor privado.

Um exemplo, caricatural da reação provocada pelas propostas de promover as relações universidade empresa é a manifestação intitulada “Carta de Campinas: em defesa da Ciência e Tecnologia Pública no Brasil”, coassinada por 4 associações de docentes, pesquisadores e trabalhadores de instituições de ensino e pesquisa sediadas em Campinas (ASSOCIAÇÃO DOS DOCENTES DA UNICAMP, 2015). O documento alertava a sociedade para a “imposição de agendas privatizantes do ensino superior e da pesquisa pública brasileira” caso o Marco Legal, que representava “grave retrocesso” viesse a ser aprovado. O ponto fundamental para justificar a ameaça era a aliança entre o “alto clero da comunidade de pesquisadores brasileiros, os ‘acadêmicos empreendedores’, que somam forças com empresas privadas na busca de flexibilização do Complexo Público de Ensino Superior e de Pesquisa Brasileiro, com o objetivo de se apropriarem de maior parcela dos recursos públicos gastos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D).”

Passados praticamente ¼ de século da introdução da inovação na agenda das universidades, já é possível –e necessário— avaliar eventuais distorções provocadas pela mudança de cultura e pela valorização da proteção da propriedade intelectual pelas universidades, materializada na criação dos conhecidos NITs. O presente estudo se insere neste contexto e investiga a possível existência de um *trade_off* entre as atividades de pesquisa que se traduzem em conhecimento publicado para o uso da

sociedade, e as atividades voltadas para a geração de patentes, que exigem algum grau de restrição na divulgação do conhecimento produtivo, com possíveis perdas imediatas para a sociedade. Com esse objetivo, o estudo analisa se existe um *trade off* entre o registro de patentes e a publicação de artigos científicos, tomando como base as publicações e registros de patentes de todos os pesquisadores brasileiros cadastrados na plataforma de currículos acadêmicos Lattes, desde tenham algum artigo publicado ou patente registrada. A hipótese que orienta a análise é que a corrida para as patentes estaria desviando os pesquisadores das atividades acadêmicas e pode ser considerada uma extrapolação da visão segundo a qual a valorização pelas universidades e instituições de pesquisa de pesquisas de atividades diretamente associadas à inovação tecnológica se daria às custas da divulgação de conhecimento ali gerado.

METODOLOGIA

No presente estudo utilizou-se os dados dos currículos acadêmicos dos pesquisadores cadastrados na plataforma Lattes. A plataforma Lattes foi lançada em 1999, pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ), e reúne a vida acadêmica dos pesquisadores brasileiros, que trabalham no Brasil, ou demais interessados. Mesmo tendo sido lançada em 1999 os pesquisadores alimentam suas atividades anteriores a 1999, dessa forma, é possível obter informações de um maior período de tempo. Cabe destacar que a plataforma Lattes é reconhecida internacionalmente como exemplo de boas práticas no registro da produção científica (PERLIN *et al.*, 2017).

Os dados dos currículos foram obtidos via técnicas de Raspagem de Dados (MUNZERT *et al.*, 2014) auxiliadas pelo software *Captchas Negated by Python reQuests* - CNPQ (SOUZA, 2015). A plataforma Lattes permite exportar os dados dos currículos em formato XML - *Extensible Markup Language*, uma linguagem de marcação recomendada pelo W3C - *World Wide Web Consortium* para apresentar dados legíveis para humanos e para máquinas (ABITEBOUL, BUNEMAN & SUCIU, 2000; SPERBERG-MCQUEEN, 2000). A manipulação dos dados envolve um processo computacional custoso, por se tratar de mais de 5 milhões de arquivos e de mais de 200 GB de dados, demandando conhecimento de *shell script* (JOHNSON, 2009), mesmo para realizar tarefas simples como mover os arquivos de uma diretório para outro. Por fim, os arquivos XML foram importados para o software R (R CORE TEAM, 2017) e transformados em tabelas (*data.frame*), um formato adequado para leitura e tratamento dos dados.

A comparação das publicações dos autores que publicam artigos e patentes, e dos autores que publicam apenas artigos foi feita considerando a classificação de grandes áreas do conhecimento do CNPq. As grandes áreas do conhecimento são: 1) ciências exatas e da terra, 2) ciências biológicas, 3) engenharias, 4) ciências da saúde, 5) ciências agrárias, 6) ciências sociais aplicadas, 7) ciências humanas, 8) linguística, letras e artes,

e 9) outros. Cada grande área do conhecimento é desagregada em subáreas, de forma a compreender todas as áreas de atuação dos pesquisadores cadastrados no Lattes.

CORRIDA PARA AS PATENTES NO BRASIL E POSIÇÃO DAS UNIVERSIDADES

As mudanças no ambiente institucional que regula a economia brasileira registradas na década de 1990 foram profundas, e incluíram desde a consolidação da transição democrática até as relações com o resto do mundo, marcadas principalmente pela adesão do Brasil à Organização Mundial do Comércio e ao Acordo TRIPS (*Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights*). Isso implicou em ampla revisão da legislação brasileira de propriedade intelectual a fim de adequá-la às regras definidas no Acordo TRIPS.

O resultado do Acordo TRIPS foi uma explosão de pedidos de patentes no mundo e de valorização dos institutos de proteção da propriedade intelectual (WATSON, 2011). Independentemente das controvérsias que cercam o tema, o fato é que o crescimento dos pedidos de patentes em todo o mundo foi explosivo. Segundo dados da Organização Mundial de Propriedade Intelectual, entre 1990 e 2017 o número de pedidos de patentes de invenção depositados cresceu de 997.500 para 3.162.300, tendo a China na liderança, com 1.381 milhões pedidos em 2017, seguido dos Estados Unidos (606.956), Japão (318.479), Coreia do Sul (204.775) e União Europeia (166.585). Embora o PIB brasileiro represente 2,4% do PIB mundial, o Brasil depositou apenas 25.658 pedidos de patentes de invenção, ou seja, 0,8% do total.

Em 2017 o Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) contabilizou o registro de 27.444 pedidos de patentes de invenção e de modelo de utilidade, quase 83% de não-residentes. O que se observa é que o desempenho do Brasil é bem inferior ao de países que se encontravam, na década de 1970, em posição semelhante ou até em desvantagem, como a Coreia e China. Entre 1977-79 o número de depósitos de pedidos de patentes de invenção com origem no Brasil no escritório americano USPTO foi quase três vezes superior aos originários da Coreia do Sul. Em 1990 a diferença a Coreia já depositava 10 vezes mais que o Brasil. O gap foi crescendo e em 2013 a Coreia depositou 43,5 vezes mais patentes que o Brasil (33.499 e 769, respectivamente).

A comparação com China não é diferente. Em 1985 a OMPI contabilizava 6.268 e 8.558 pedidos de patentes para o Brasil e a China, respectivamente, e em 2017 os pedidos do Brasil se multiplicaram por 3 e os da China por 161,5, alcançando o patamar já indicado de 1,3 milhões. Estas trajetórias refletem investimentos na promoção da inovação e no sistema de proteção da propriedade intelectual, usado amplamente na China e na Coreia, pelo setor privado e público, para orientar as políticas de C&T e os investimentos em P&D.

A despeito do fraco desempenho em relação ao conjunto de países em desenvolvimento que emergiram nas últimas décadas do Século XX como potências

mundiais no que se refere às patentes e à inovação, após a aprovação da Lei de Propriedade Industrial, em 1996, o número de pedidos de registro de patentes cresceu consideravelmente, passando de 7.537 em 1990 para 17.509 em 1999 e 34 mil pedidos em 2013, quando alcançou o máximo no período 1990-2017.

A análise dos pedidos de patentes junto ao INPI revela 3 traços particulares. Primeiro, os não-residentes representam 70% do total, proporção que reflete, de um lado, o peso e o interesse das empresas de capital estrangeiro na economia e mercado brasileiro, e de outro as características do esforço inovativo das empresas brasileiras, mais voltado para a importação de tecnologia e reprodução/cópia de inovações feitas no exterior do que para investimentos em P&D e busca de pioneirismo em produtos e processos como estratégia competitiva.

O segundo traço se refere à importância das pessoas físicas nos pedidos de patentes dos residentes, que representam praticamente a metade dos pedidos. Este percentual vem mudando a partir de 2012, quando as empresas – que nos países líderes têm a liderança da inovação e respondem pela maior parte dos pedidos e registros de patentes – superaram as pessoas físicas e passaram a responder por em torno de 53% dos pedidos até 2017. É possível que este padrão contribua para a baixa taxa de conversão das patentes em inovação, seja porque se referem a invenções que não estão “coladas” às necessidades das empresas seja porque implicam em negociações entre partes – os inventores individuais e as empresas – com visões, expectativas e posicionamentos bem distintos, seja ainda porque o país não conta com um ecossistema de inovação suficientemente robusto para impulsionar a transformação de ideias e projetos inovadores de indivíduos em negócios.

O terceiro traço é o que chama mais atenção. No Brasil, em 2017, apenas 1 empresa aparecia na lista dos 10 principais depositantes de patentes. Os demais 9 eram instituições acadêmicas, lideradas pela Unicamp, com 77 depósitos, seguida pelas universidades federais de Campina Grande, Minas Gerais e pela USP. A liderança das instituições de pesquisa em depósitos de reflete a natureza e funcionamento do Sistema Nacional de Inovação no Brasil, onde poucas empresas constituíram capacitação endógena de P&D e por isto sempre que necessário recorrem a fontes externas para apoiar o esforço inovativo. Tal traço é confirmado pela PINTEC, que registra a importância das aquisições externas para as atividades inovativas (aquisições de máquinas e equipamentos, software, outros conhecimentos externos e de P&D) e revela que apenas 15,2% das empresas inovadoras na indústria indicaram que as atividades internas de P&D são importantes e que, na distribuição dos gastos nas atividades inovativas das empresas inovadoras industriais, o item “gasto com P&D externo” é o maior (46,9% em 2001 e 40,2% em 2014).

Dito isso, também reflete o esforço de conscientização das universidades/instituições de pesquisa sobre a importância da gestão da propriedade intelectual, estimulado pelo CNPq, Finep, pelas fundações estaduais de apoio à ciência e tecnologia e por movimentos como o Fortec – Fórum Nacional de Gestores de

Inovação e Transferência de Tecnologia, que se materializou na criação dos núcleos de inovação tecnológica (NIT) e em agências de inovação vinculadas às instituições de pesquisa brasileiras. Os resultados aparecem na forte presença de universidades fora do eixo Rio-São Paulo-Minas Gerais, como a Federal de Campina Grande, Paraíba e Ceará, com 70, 66 e 50 depósitos, respectivamente, e ainda da Federal do Rio Grande do Sul e do Paraná na lista das 10+. Mesmo levando em conta estas especificidades do SNI, não deixa de ser uma certa “anomalia” este protagonismo das universidades, que revela tanto os estímulos que têm mobilizado os pesquisadores como o nanismo das empresas em relação à inovação.

Tabela 1: Ranking dos principais depositantes de patentes de invenção residentes, 2015, 2016 e 2017

Nome	2015		2016		2017		Acumulado (2015-2017)	Part. No Total Residentes (%)
	posição	N. PI	posição	N. PI	posição	N. PI		
Universidade Estadual de Campinas	3	52	2	62	1	77	191	1,2
Universidade Federal de Campina Grande	-	-	46	11	2	70	81	0,5
Universidade Federal de Minas Gerais	2	56	1	70	3	69	195	1,3
Universidade Federal da Paraíba	19	18	7	32	4	66	116	0,8
Universidade de São Paulo	6	44	3	60	5	53	157	1,0
Universidade Federal do Ceará	13	25	4	58	6	50	133	0,9
CNH Industrial Brasil*	34	11	-	-	7	35	46	0,3
Universidade Federal do Rio Grande do Sul	10	32	12	26	8	34	92	0,6
Pontifícia Universidade Católica – PR*	-	-	-	-	9	31	31	0,2
Universidade Federal do Paraná	4	50	5	53	10	31	134	0,9
Top 10	-	288	-	372	-	516	1176	7,7
Total de pedidos de Patentes de Invenção por Residentes	-	4641	-	5200	-	5480	15321	100,0
Total de pedidos de Patentes de Invenção (Residentes e Não Residentes)	-	30219	-	28010	-	25658	83887	

Fonte: INPI, www.inpi.gov.br/estatisticas, acesso em 28/06/2017.

O PERFIL DO PESQUISADOR “PATENTEADOR”

No sentido de conhecer melhor quem são esses pesquisadores responsáveis pelos depósitos das patentes fizemos uma busca na base Lattes, de currículos dos cientistas brasileiros, mantida pelo CNPq¹. Utilizamos um robô de buscas que identificou, entre mais de 4 milhões de nomes, todos os pesquisadores com depósitos de patentes e ou titulares de patentes.² Encontramos 15.607 pesquisadores (ver Tabela 2, abaixo), sendo 44,1% com doutorado, 34,9% com pós-doutorado e 11,7% com mestrado. Estes pesquisadores foram responsáveis pelo depósito de 27.837 patentes e tiveram 10.552 patentes concedidas.

Tabela 2: Perfil do pesquisador com pedido de patente e patente concedida

Variável	Total	Porcentagem
Pesquisadores com patentes§	15.607	100%
Mestrado	1.824	11,7%
Mestrado e Doutorado	6.883	44,1%
Mestrado, Doutorado e Pós-doutorado	5.453	34,9%
Outros	1.447	9,3%
Patentes depositadas	27.837	100%
Patentes concedidas	10.552	37,9%
Pesquisadores que tem patentes§ e artigos	13.179	
Artigos dos pesquisadores quem tem patentes§	357.010	
Pesquisadores* que publicaram artigos e não tem patente	805.170	
Artigos dos pesquisadores* que não tem patente	3.429.679	
Publicação média dos pesquisadores* com patentes§	27,06	
Publicação média dos pesquisadores* sem patentes	4,2	
Impacto das publicações** dos pesquisadores com patente§	1.725,04	
Impacto das publicações** dos pesquisadores sem patente	392,80	

Fonte: Elaborado pelos autores com auxílio do BirdDog, mecanismo de busca coordenado por Roney Fraga Sousa (UFMT). § Patentes depositadas e patentes concedidas.

Notas:

* Considerando apenas mestres e doutores.

** A pontuação foi obtida através da somatória do fator de impacto das revistas onde cada artigo foi publicado, dividido pelo número pesquisadores de cada grupo.

*** Nota sobre o impacto das publicações, h-index.

A Pintec já havia revelado que as empresas mantêm relativamente poucos pesquisadores em atividades diretas de P&D, em que pesem incentivos para a contratação. O resultado da busca na base curricular confirma este fato: pouco menos de 10% dos pesquisadores com patentes têm as empresas como local de trabalho, 73% trabalham em universidades e 15% em institutos de pesquisa, públicos ou privados,

que não mantém unidades de ensino. Dentre as universidades, destacam-se a USP, Unicamp, UFMG, UFRJ e UNESP, e entre os institutos de pesquisa se sobressaem a Embrapa (listada nesta categoria por não se tratar, de fato, de uma empresa apesar do nome), a Fundação Oswaldo Cruz, o Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações (CPqD) e a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN).

O baixo número e percentual de pesquisadores nas empresas está associado, sem dúvida, à pequena importância da atividade inovativa nas empresas e às dificuldades em geral apontadas pelas empresas, que incluem desde o elevado custo de contratação dos pesquisadores até o regime tributário vigente, que taxa os gastos e não o rendimento e o lucro, como ocorre nos principais países líderes em inovação. Mas é também resultado das barreiras, reais e intangíveis, que separam as empresas das instituições de ensino e pesquisa. No plano da realidade, em que pesem as intenções da Lei de Inovação e da Lei do Bem, os pesquisadores enfrentam restrições tanto contratuais como culturais para se engajar em atividades de P&D nas empresas, e estas últimas para estabelecer contratos que incorporem as restrições e reflitam a realidade de pesquisadores acadêmicos. O Marco Legal de Ciência e Tecnologia, sancionado em fevereiro de 2018, reafirma os dispositivos da Lei de Inovação no sentido de facilitar o intercâmbio e parceria entre universidades e empresas, mas não assegura, por si só, superação de culturas que limitam esta cooperação. E as barreiras intangíveis incluem os preconceitos e visões distorcidas da realidade, como a referida ideia estereotipada e errada do pesquisador como fora da realidade, o “lunático” que está só preocupado com seus *papers*, ou, do outro lado, de empresário ganancioso e sem compromissos com a sociedade em geral.

Tabela 3: Local de trabalho de quem realizou pedido de patente e teve patente concedida

Instituição	Total	Porcentagem
Universidades e Instituições de Ensino do Brasil	11411	74.05%
Universidade de São Paulo	1130	7,33%
Universidade Estadual de Campinas	618	4,01%
Universidade Federal de Minas Gerais	571	3,71%
Universidade Federal do Rio de Janeiro	432	2,80%
Universidade Federal do Rio Grande do Sul	359	2,33%
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho	356	2,31%
Universidade Federal do Paraná	275	1,78%
Universidade Federal de Santa Catarina	258	1,67%
Universidade Federal de Pernambuco	252	1,64%
Universidade Federal do Ceará	204	1,32%

Tabela 3 (cont.): Local de trabalho de quem realizou pedido de patente e teve patente concedida

Instituição	Total	Porcentagem
Universidade de Brasília	194	1,26%
Universidade Federal da Bahia	176	1,14%
Universidade Federal de São Carlos	175	1,14%
Universidade Federal de Santa Maria	170	1,10%
Universidade Federal do Rio Grande do Norte	168	1,09%
Universidade Federal de Viçosa	163	1,06%
Universidade Federal da Paraíba	160	1,04%
Universidade Estadual de Maringá	154	1,00%
Outras Universidades	5749	37,31%
Instituição	Total	Porcentagem
Universidades Internacionais	183	1,19%
Institutos de pesquisa (que não tem ensino), públicos, privado e demais organizações	2390	15,51%
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária	272	1,77%
Fundação Oswaldo Cruz	236	1,53%
Fundação Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações	112	0,73
Comissão Nacional de Energia Nuclear	102	0,66%
Instituto Butantan	67	0,43%
Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo	53	0,34%
Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais	46	0,30%
Instituto Nacional de Tecnologia	46	0,30%
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia	44	0,29%
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares	43	0,28%
Empresas	1426	9,25%

Fonte: Elaborado pelos autores com auxílio do BirdDog, mecanismo de busca coordenado por Roney Fraga Sousa (UFMT).

Obs.: 2395 pesquisadores não inseriram a local de trabalho no currículo Lattes, esse valor foi distribuído para os demais locais de trabalho atendendo a proporção dos locais de trabalhos nos currículos preenchidos.

A Classificação Internacional de Patentes (IPC), utilizada para organizar os pedidos de patentes de acordo com os principais campos tecnológicos organizados pela OMPI, permite uma maior aproximação entre as patentes e os segmentos das atividades produtivas que correspondem, genericamente, ao campo tecnológico. Ainda que não se trate de uma associação direta com o setor produtivo, é interessante constatar

a aderência entre os principais campos tecnológicos das patentes registradas pelos pesquisadores e os principais segmentos da economia brasileira, ainda mais voltados para o que hoje muitos já consideram a “velha” economia.

O número de pedidos de residentes parece refletir tanto as prioridades das políticas públicas e a capacidade científica acumulada nas instituições de pesquisa como a estrutura produtiva do país. A liderança, entre os residentes, é de outras máquinas especiais e engenharia civil, campos nos quais o Brasil conta tanto com capacidade de P&D como com capacidade industrial. A indústria de construção civil brasileira, profundamente heterogênea, opera perto da fronteira tecnológica em alguns segmentos e com tecnologia mais próxima à dominante em meados do século passado, em outros. No caso das máquinas especiais, embora faltem informações mais detalhadas, pareceria que o número elevado de pedidos de residente está associado a instituições de pesquisa com atividades de pesquisa próximas ao setor produtivo, em particular à área de petróleo e gás natural, eletricidade e agronegócio, segmentos produtivos nos quais o país tem registrado investimentos e progressos no período mais recente.

Tabela 4: IPC das patentes concedidas aos pesquisadores

Descrição	Patentes	Porcentagem
QUÍMICA; METALURGIA	3334	31,14%
Química: Bioquímica; Cerveja; Álcool; Vinho; Vinagre; Microbiologia; Enzimologia; Engenharia Genética ou de Mutação	756	7,06%
Química: Química Orgânica	685	6,40%
Química: Compostos Macromoleculares Orgânicos; Sua preparação ou Seu Processamento Químico; Composições Baseadas nos Mesmos	509	4,75%
Outros	1384	12,93%
NECESSIDADES HUMANAS	3040	28,40%
Saúde; Salvamento; Recreação: Ciência Médica ou Veterinária; Higiene	2048	19,13%
Agricultura	422	3,94%
Produtos Alimentícios; Tabaco: Alimentos ou Produtos Alimentícios; seu beneficiamento, não abrangido por outras classes	345	3,22%
Outros	225	2,10%
FÍSICA	1665	15,55%
Física; Instrumentos: Medição; Teste	991	9,26%
Física; Instrumentos: Cômputo; Cálculo; Contagem	272	2,54%
Física; Instrumentos: Óptica	93	0,87%
Outros	309	2,89%

Tabela 4: IPC das patentes concedidas aos pesquisadores

Descrição	Patentes	Porcentagem
OPERAÇÕES DE PROCESSAMENTO; TRANSPORTE	1178	11,00%
Separação; Mistura: Processos ou Aparelhos Físicos ou Químicos em Geral	420	3,92%
Transporte: Embalagem; Armazenamento; Manipulação de Material Delgado ou Filamentar	119	1,11%
Transporte: Veículos em Geral	73	0,68%
Outros	566	5,29%
ELETRICIDADE	715	6,68%
ENGENHARIA MECÂNICA; ILUMINAÇÃO; AQUECIMENTO; ARMAS; EXPLOSÃO	467	4,36%
CONSTRUÇÕES FIXAS	209	1,95%
TÊXTEIS; PAPEL	98	0,92%

Fonte: Elaborado pelos autores com auxílio do BirdDog, mecanismo de busca coordenado por Roney Fraga Sousa (UFMT).

Obs.: O número total de patentes concedidas pode variar em poucas unidades, devido os diferentes padrões que autores podem utilizar ao alimentar a plataforma Lattes.

A busca feita nos currículos dos pesquisadores com patentes permitiu classificar as 15 mil patentes concedidas aos pesquisadores segundo IPC, usando o mesmo critério do INPI. O resultado é interessante e convergente com os derivados da análise anterior, que aponta para instituições acadêmicas e pesquisadores mais conectados aos setores produtivos do que tem sido comum afirmar. A Tabela 4 indica as áreas de atuação dos pesquisadores, segundo o critério usado pela CAPES e CNPq, e confirma a capacitação nas áreas com aplicabilidade direta no setor produtivo nacional: engenharias (25,9%), ciências exatas e da terra (21,7%), biológicas (17%), saúde (13,4%) e agrárias (9,2%). A Tabela 8 apresenta o IPC das patentes concedidas. Química e Metalurgia concentra o maior número de patentes dos pesquisadores (31,14%), em subáreas com aplicações na indústria de alimentos, fármacos, cosméticos e materiais. Necessidades Humanas reúne 28,4% das patentes, concentradas fundamentalmente na área de saúde, medicina veterinária e humana e higiene. O terceiro grupo é o da Física, com patentes concentradas em instrumentos, com aplicabilidade na indústria e na agricultura. Estas informações podem ser um indicativo de que as dificuldades nas parcerias universidade/instituições de pesquisa e empresas não estariam no conteúdo da pesquisa propriamente dito e em sua aplicabilidade, mas sim no contexto que rege as relações e na insuficiência de suporte para transformar os ativos protegidos pelas patentes em inovações.

Tabela 5: Área de atuação dos pesquisadores com pedido de patente e com patente (totais e %)

Área de atuação	Quantidade de Pesquisadores	Porcentagem
Engenharias	4055	25,9%
Ciências Exatas e da Terra	3395	21,7%
Ciências Biológicas	2653	17,0%
Ciências da Saúde	2096	13,4%
Ciências agrárias	1448	9,2%
Ciências Sociais Aplicadas	506	3,2%
Ciências Humanas	242	1,5%
Outros	221	1,4%
Linguística Letras e Artes	82	0,5%
Não Declarado	909	5,8%

Fonte: Elaborado pelos autores com auxílio do BirdDog, mecanismo de busca coordenado por Roney Fraga Sousa (UFMT).

Tabela 6: Publicação dos Pesquisadores apenas com Artigos e com Artigos e Patentes

Área de pesquisa	Apenas Artigos			Artigos + Patentes§		
	Pesquisadores*	Artigos*	Impacto**	Pesquisadores*	Artigos*	Impacto**
Ciências Agrárias	53566	8.8	213	1354	46	1304
Ciências Biológicas	66729	7.5	561	2534	32.4	2358
Ciências da Saúde	111479	5.6	271	1858	30.7	1073
Ciências Exatas e da Terra	86334	6.2	868	3014	35.8	3460
Ciências Humanas	130103	4.9	64	159	13.8	227
Ciências Sociais Aplicadas	115599	3.5	72	303	13.7	121
Engenharias	61095	3.1	319	3203	19.5	872
Linguística Letras e Artes	48246	3.1	25	50	13.4	137
Outros	132019	2.04	203	704	15.1	729

Fonte: Elaborado pelos autores com auxílio do BirdDog, mecanismo de busca coordenado por Roney Fraga Sousa (UFMT).

Notas:

§ Patentes depositadas e patentes concedidas.

* Considerando apenas mestres e doutores.

** A pontuação foi obtida através da somatória do fator de impacto das revistas (JSR) onde cada artigo foi publicado, dividido pelo número pesquisadores de cada grupo.

CONCLUSÕES

A análise do perfil dos pesquisadores brasileiros revela que estão longe do estereótipo que contrapõe cientistas com perfil acadêmico – que teoricamente estariam mais preocupados em publicar artigos— aos pesquisadores com perfil mais pragmático, que estariam mais próximos do “mercado”, interessados em inovar e patentear. Na verdade, os resultados da pesquisa revelam que os pesquisadores “mais acadêmicos” são justamente os que mais depositam patentes. A busca revelou que 84,5% dos pesquisadores que depositaram patentes têm artigos publicados, com uma média de 27 artigos, e que os 3,5 milhões de pesquisadores que não tem patentes publicaram apenas 4,2 artigos durante o mesmo período. Isto indica, de maneira clara, que não há um trade off entre publicar e gerar patentes, uma vez que as patentes têm como base justamente o conhecimento e a experiência acumulados pelos pesquisadores em suas pesquisas. Também se estimou o impacto das publicações dos pesquisadores com e sem patentes, e a diferença é impressionante: o impacto das publicações dos primeiros é 5 vezes maior do que o resto. Isto significa que as pessoas leem e usam muito mais o material produzido pelos “patenteadores” do que o produzido pelos que não têm patentes.

Notas

¹ A base Lattes mantida pelo CNPq é a mais completa fonte de informações sobre pesquisadores brasileiros e estrangeiros atuando no país. Inclui informações completas sobre o pesquisador, formação, histórico e vinculação institucional, áreas de interesse e de atuação, pesquisas realizadas e em andamento, trabalhos publicados, grupos de pesquisa aos quais pertence. É amplamente utilizada para fins de avaliação acadêmica e, de forma crescente, por empresas em busca de recursos humanos qualificados.

² Como o número de patentes registrado por pesquisadores sem pelo menos o mestrado é insignificante, a busca foi feita entre aqueles com pelo menos nível de mestrado.

Referências

- ABITEBOUL, S.; BUNEMAN, P.; SUCIU, D. Gerenciando dados na Web. Rio de Janeiro: Campus, 2000.
- AGRAWAL, A.; HENDERSON, R. Putting patents in context: Exploring knowledge transfer from MIT. *Management science*, v. 48, n. 1, p. 44–60, 2002.
- ARGYRES, N. S.; LIEBESKIND, J. P. Privatizing the intellectual commons: Universities and the commercialization of biotechnology. *Journal of Economic Behavior & Organization*, v. 35, n. 4, p. 427–454, 1998.
- ASSOCIAÇÃO DOS DOCENTES DA UNICAMP (SP). ADunicamp et al. Carta de Campinas: em Defesa da Ciência e Tecnologia Pública no Brasil. In: ASSOCIAÇÃO DOS DOCENTES DA UNICAMP (SP). 12 nov. 2015. Disponível em: <http://adunicamp.org.br/novosite/carta-de-campinas-em-defesa-da-ciencia-e-tecnologia-publica-no-brasil/>. Acesso em: 12 jun. 2017.
- AZOULAY, P.; DING, W.; STUART, T. The impact of academic patenting on the rate, quality and direction of (public) research output. *The Journal of Industrial Economics*, v. 57, n. 4, p. 637–676, 2009.
- BLUMENTHAL, D. *et al.* Withholding research results in academic life science: evidence from a national survey of faculty. *Jama*, v. 277, n. 15, p. 1224–1228, 1997.
- BOK, D. *Universities in the marketplace : the commercialization of higher education*. Tradução. Princeton, NJ: Princeton University Press, 2003.

- BRESSER-PEREIRA, L. C. Reforma institucional, competitividade e autonomia financeira. Revista da ADUSP, n. 21, 2000.
- CHAUÍ, M. A universidade pública sob nova perspectiva. Revista brasileira de educação, n. 24, p. 5–15, 2003.
- CHAUÍ, M. Resistir às determinações do mercado, em busca da autonomia do saber. Revista da Adusp, v. 21, p. 48–54, 2000.
- ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. A. Universities and the global knowledge economy: A triple helix of university-industry-government relations. 1995.
- EVANS, G. R.; PACKHAM, D. E. Ethical issues at the university-industry interface: A way forward? Science and engineering ethics, v. 9, n. 1, p. 3–16, 2003.
- FABRIZIO, K. R.; DI MININ, A. Commercializing the laboratory: Faculty patenting and the open science environment. Research policy, v. 37, n. 5, p. 914–931, 2008.
- GIROUX, H. Against the terror of neoliberalism : politics beyond the age of greed. Tradução. Boulder, CO: Paradigm Publishers, 2008.
- HELLER, M. A.; EISENBERG, R. S. Can patents deter innovation? The anticommons in biomedical research. Science, v. 280, n. 5364, p. 698–701, 1998.
- HEMEL, D. J.; OUELLETTE, L. L. Bayh–Dole beyond borders. Journal of Law and the Biosciences, v. 4, n. 2, p. 282–310, 2017.
- HENDERSON, R.; JAFFE, A. B.; TRAJTENBERG, M. Universities as a source of commercial technology: a detailed analysis of university patenting, 1965–1988. Review of Economics and statistics, v. 80, n. 1, p. 119–127, 1998.
- INPI. Universidades brasileiras: utilização do sistema de patentes de 2002 a 2004. [s.l.] Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), 2016.
- JOHNSON, C. Pro Bash Programming: Scripting the Linux Shell. Tradução. [s.l.] Apress, 2009.
- KANARFOGEL, D. A. Rectifying the missing costs of university patent practices: Addressing Bayh-Dole criticisms through faculty involvement. Cardozo Arts & Ent. LJ, v. 27, p. 533, 2009.
- KENNEDY, D. Academic duty. Tradução. Cambridge, Mass: Harvard University Press, 1997.
- KENNEY, M.; PATTON, D. Reconsidering the Bayh-Dole Act and the current university invention ownership model. Research Policy, v. 38, n. 9, p. 1407–1422, 2009.
- KEZAR, A. J. Obtaining integrity? Reviewing and examining the charter between higher education and society. The Review of Higher Education, v. 27, n. 4, p. 429–459, 2004.
- LACEY, H. Valores e atividade científica. Tradução. São Paulo: Discurso Editorial, 1998.
- LIEBERWITZ, R. L. The corporatization of academic research: Whose interests are served. Akron L. Rev., v. 38, p. 759, 2005.
- LOEWENBERG, S. The Bayh–Dole Act: A model for promoting research translation? Molecular oncology, v. 3, n. 2, p. 91–93, 2009.
- MCMANIS, C. R.; NOH, S. The impact of the Bayh-Dole act on genetic research and development: Evaluating the arguments and empirical evidence. Washington University in St. Louis Legal Studies Research Paper, n. 11-05, p. 04, 2011.
- MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA (MCT). Livro Verde “O debate necessário. Ciência, Tecnologia e Inovação: desafio para a sociedade brasileira”. Brasília, MCT e Academia Brasileira de Ciências, 2001.
- MOWERY, D. C. *et al.* Ivory tower and industrial innovation: University-industry technology transfer before and after the Bayh-Dole Act. Tradução. [s.l.] Stanford University Press, 2015.
- MOWERY, D. C. *et al.* The growth of patenting and licensing by U.S. universities: an assessment of the effects of the BayhDole act of 1980. Research Policy, v. 30, n. 1, p. 99–119, jan. 2001.
- MOWERY, D. C.; SAMPAT, B. N. Patenting and licensing university inventions: lessons from the history of the research corporation. Industrial and Corporate Change, v. 10, n. 2, p. 317–355, 2001.

- MOWERY, D. C.; SAMPAT, B. N.; ZIEDONIS, A. A. Learning to patent: Institutional experience, learning, and the characteristics of US university patents after the Bayh-Dole Act, 1981-1992. *Management Science*, v. 48, n. 1, p. 73–89, 2002.
- MOWERY, D. C.; ZIEDONIS, A. A. Academic patent quality and quantity before and after the Bayh-Dole act in the United States. *Research Policy*, v. 31, n. 3, p. 399–418, 2002.
- _____. The growth of patenting and licensing by U.S. universities: an assessment of the effects of the BayhDole act of 1980. *Research Policy*, v. 30, n. 1, p. 99–119, jan. 2001.
- MOWERY, D.; SAMPAT, B. University Patents, Patent Policies, and Patent Policy Debates. *Industrial and Corporate Change*, v. 10, n. 3, p. 781–814, 2001.
- MUNZERT, S. *et al.* Automated data collection with R: A practical guide to web scraping and text mining. Tradução. [s.l.] John Wiley & Sons, 2014.
- OLIVEIRA, M. B. DE. A ciência que queremos e a mercantilização da universidade. *In: Tempos de greve na universidade pública*. Tradução. [s.l.] Marília: Unesp-Marília publicações, 2002.
- PERKINS, J. F.; TIERNEY, W. G. The Bayh–Dole Act, technology transfer and the public interest. *Industry and Higher Education*, v. 28, n. 2, p. 143–151, 2014.
- PERLIN, M. S. *et al.* The Brazilian scientific output published in journals: A study based on a large CV database. *Journal of Informetrics*, v. 11, n. 1, p. 18–31, fev. 2017.
- PACHECO, C. A. “As reformas da política nacional de ciência, tecnologia e inovação no Brasil (1999-2002).” Santiago: Cepal, 2003.
- PÓVOA, L. M. C. A universidade deve patentear suas invenções? *Revista Brasileira de Inovação*, v. 9, n. 2, p. 231, dez. 2010.
- R CORE TEAM. R: A Language and Environment for Statistical Computing. Tradução. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing, 2017.
- RAFFERTY, M. The BayhDole Act and university research and development. *Research Policy*, v. 37, n. 1, p. 29–40, fev. 2008.
- ROSENBERG, N.; NELSON, R. R. American universities and technical advance in industry. *Research policy*, v. 23, n. 3, p. 323–348, 1994.
- SAMPAT, B. N. Patenting and US academic research in the 20th century: The world before and after Bayh-Dole. *Research Policy*, v. 35, n. 6, p. 772–789, 2006.
- _____. Lessons from Bayh–Dole. *Nature*, v. 468, n. 7325, p. 755–756, 2010.
- SAMPAT, B. N.; NELSON, R. R. The emergence and standardization of university technology transfer offices: a case study of institutional change. *Advances in Strategic Management*, v. 19, p. 135–164, 2002.
- SAUNDERS, D. B. Neoliberal ideology and public higher education in the United States. *Journal for Critical Education Policy Studies*, v. 8, n. 1, p. 41–77, 2010.
- SOUZA, J. F. Captchas Negated by Python reQuests - CNPQGitHub repository <https://github.com/josefson/CNPQ; GitHub,, 2015>.
- SPERBERG-MCQUEEN, C. Extensible Markup Language (XML) 1.0. World Wide Web Consortium FirstEdition, <http://www.w3.org/TR/2000/REC-xml-20001006>, 2000.
- STEPHAN, P. E. *et al.* Who's patenting in the university? Evidence from the survey of doctorate recipients. *Econ. Innov. New Techn.*, v. 16, n. 2, p. 71–99, 2007.
- STOKES, D. E. Pasteur's quadrant: Basic science and technological innovation. Tradução. [s.l.] Brookings Institution Press, 2011.
- THURSBY, J. G.; THURSBY, M. C. Has the Bayh-Dole act compromised basic research? *Research Policy*, v. 40, n. 8, p. 1077–1083, 2011.
- WALSH, J. P.; COHEN, W. M.; CHO, C. Where excludability matters: Material versus intellectual property in academic biomedical research. *Research Policy*, v. 36, n. 8, p. 1184–1203, 2007.
- WATSON, A. Does TRIPS increase technology transfer to the developing world? The empirical evidence. *Information & Communications Technology Law*, 20(3), 253-278, 2011.